



**IDENTIFIKASI KEGAGALAN MONITORING DAN
PENGONTROLAN *CONTROLLABLE PITCH PROPELLER*
PADA SAAT *MANOUVERING* DI KAPAL MT. TRANSKO**

AQUILA

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel)
pada Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**NA'MAIKALATIF
NIT : 551811216652 T**

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**“IDENTIFIKASI KEGAGALAN MONITORING DAN PENGONTROLAN
CONTROLLABLE PITCH PROPELLER PADA SAAT MANOUVERING DI
APAL MT. TRANSKO AQUILA”**

Disusun Oleh:

NA'MAIKALATIF
551811216652T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diajukan didepan

Dosen Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang,.....2022

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

Tony Santiko, S.ST, M.Si.,M.Mar.E
Penata (III/c)
NIP. 197601072009121001

Dr. Andy Wahyu Hermanto, ST, MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 197912122000121001

Mengetahui
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIKA

Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 196412121998081001

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul “Kegagalan Monitoring Dan Pengontrolan Controlable Pitch Propeller Pada Saat Manouvering Di Kapal MT. Transko Aquila”

Nama : NA’MAIKALATIF

NIT : 551811216652 T

Progam Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika, Politeknik

Ilmu Pelayaran Semarang pada hari , tanggal

Semarang,.....2022

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Dr. F. PAMBUDI WIDIATMAKA,
S.T, M.T
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

TONY SANTIKO, S.ST, M.Si., M.Mar.E
Penata (III/c)
NIP. 197601072009121001

PRANYOTO, S.Pi, M.AP
Pembina Utama Madya (IV/d)
NIP. 19610214 201510 1 001

Mengetahui :
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NA'MAIKALATIF

NIT : 551811216652 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Kegagalan Monitoring Dan Pengontrolan Controlable Pitch Propeller Pada Saat Manouvering Di Kapal MT. Transko Aquila”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,

Yang menyatakan pernyataan,

NA'MAIKALATIF

NIT. 551811216652 T

PRAKATA

Puji syukur saya haturkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang dimana atas kehadiran-Nya telah melimpahkan segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan segala rangkaian dalam pembuatan tugas ahir berupa skripsi dengan baik serta diberi kelancaran. Sholawat serta salam tidak lupa saya curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang atas beliau menghantarkan umat-Nya keluar dari masa yang gelap.

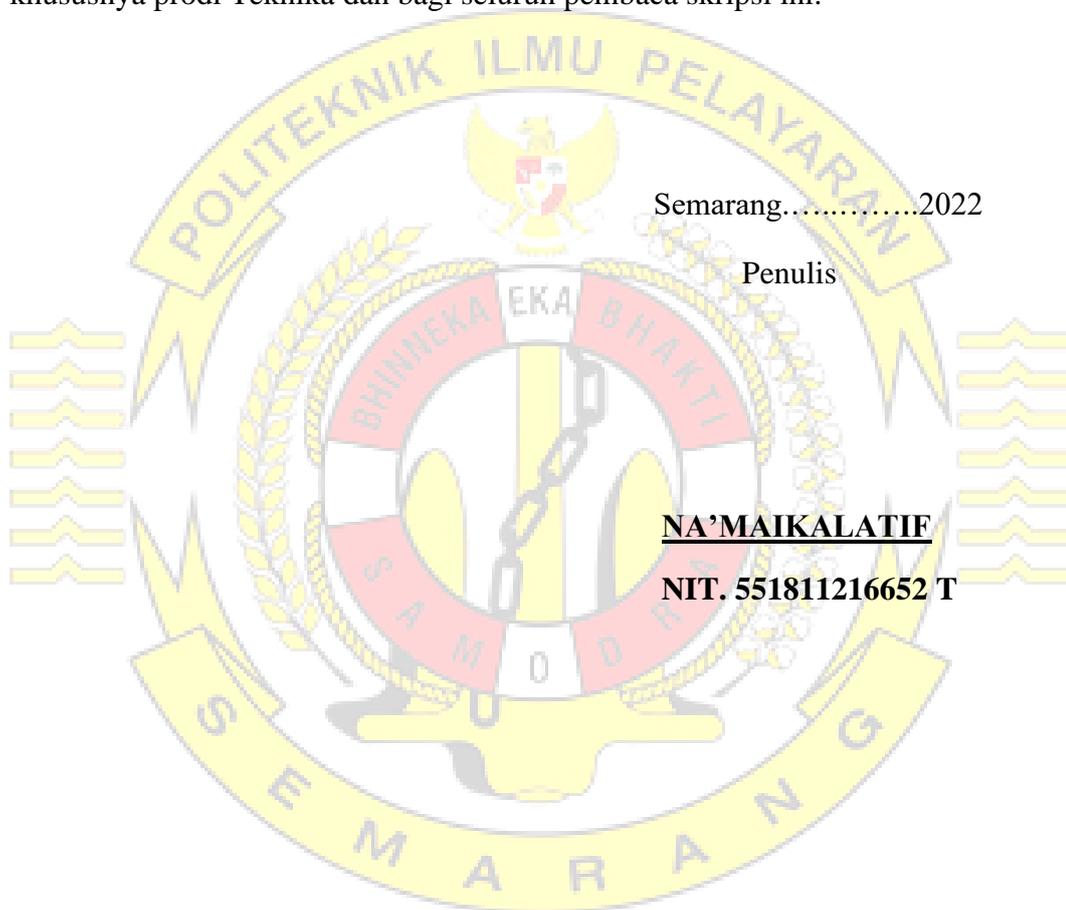
Skripsi ini berjudul “**Kegagalan Monitoring Dan Pengontrolan Controllable Pitch Propeller Pada Saat Manouvering Di Kapal MT. Transko Aquila**” yang berkat bantuan dari pihak terkait baik dari perusahaan PT. Pertamina Trans Kontinental serta *crew* dari MT. Transko Aquila yang telah membantu dalam melakukan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan guna pembuatan skripsi ini

Tidak lupa dalam pembuatan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat penulis juga menghaturkan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak atau instansi terkait yang memberikan kesempatan, motivasi, bantuan serta petunjuk yang bagi penulis sangat membantu dalam pembuatan skripsi, kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, M.M selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang dengan sepenuh hati memberikan arahan serta bimbingan dalam menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

2. Bapak H. Amad Narto, M.Mar.E, M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Pelayaran Semarang.
3. Bapak Tony Santiko, S.ST, M.Si.,M.Mar.E dosen pembimbing I materi penulisan skripsi yang selama menjalani proses pembuatan skripsi memberikan arahan serta bimbingan yang bermanfaat.
4. Bapak Andy Wahyu Hermanto, M.T selaku Dosen Pembimbing II metode penulisan skripsi yang telah selama menjalani proses bimbingan memberikan pembelajaran mengenai penulisan serta memberikan motivasi.
5. Perusahaan pelayaran PT. Pertamina Trans Kontinental yang memberikan tempat bagi penulis dalam melakukan praktek laut.
6. Nahkoda, KKM, dan seluruh *crew* MT. Transko Aquila yang selama menjalani praktek laut memberikan pembelajaran, motivasi dan juga arahan yang berguna bagi penulis.
7. Orang tua tercinta, Ibu Sri Handayani dan nenek tercinta Ibu Siti Amanah yang memberikan kasih sayang serta motivasi dalam menjalani proses pembuatan skripsi.
8. Rekan-Rekan Mess Kedu Ngikan, Mogaxy x Rende Boys yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi serta senantiasa menemani langkah perjalanan proses skripsi.
9. Senior, serta rekan-rekan angkatan LV yang memberikan dukungan moril dalam menjalani pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Akhir kata tidak lupa dengan segenap kerendahan hati penulis menyadari dalam pembuatan skripsi tentu masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan saran atau kritik yang baik agar dikemudian hari penulis dapat mengembangkan diri dengan lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang khususnya prodi Teknik dan bagi seluruh pembaca skripsi ini.



Semarang.....2022

Penulis

NA'MAIKALATIF

NIT. 551811216652 T

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

“Tidak mustahil bagi orang biasa untuk memutuskan menjadi luar biasa.” - (Elon Musk)

“Terkadang orang dengan masa lalu paling kelam akan menciptakan masa depan paling cerah.” – (Umar bin Khattab)

Persembahan:

1. Orang tua tercinta, Ibu Sri Handayani serta keluarga dan rekan-rekan yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
2. Segenap Dosen Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat

ABSTRAKSI

Na'maikalatif, 2022, NIT : 551811216652 T, “Kegagalan Monitoring Dan Pengontrolan *Controlable Pitch Propeller* Pada Saat *Manouvering* Di Kapal MT. Transko Aquila”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1: Tony Santiko, M.Si. M.Mar.E., Pembimbing II: Andy Wahyu Hermanto, S.T

Propeller adalah sebuah pesawat yang di gunakan pada sebuah kapal yang di letakkan pada bagian bawah belakang sebuah kapal dan terbenam di dalam air. Sistem pengoprasiannya seperti perputaran sebuah skrup dan terdiri dari beberapa blade. Diameter sebuah *propeller* sudah di rancang sedemikian rupa sehingga pada saat kapal bermuatan *propeller* tersebut dapat terbenam dalam air secara sempurna serta tidak mengalami terikutnya udara atau biasa di sebut (*airdrawing*) dan terpacunya baling-baling (*racing*) saat kapal bergerak angguk. Kapal adalah sarana transportasi pengangkut penumpang, cargo maupun curah yang biasa beroperasi di laut maupun sungai-sungai besar.

Berdasarkan dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi yang dilakukan penulis untuk mencegah terjadinya kegagalan monitoring dan pengontrolan *controlable pitch propeller* di sebabkan oleh bercampurnya air dengan oli *hydraulic* di *hydraulic power pack*. Upaya yang di lakukan adalah dengan melaksanakan *plane maintenance system* secara rutin dan berkala, yang nantinya dapat mengurangi kejadian yang serupa di atas kapal Dari masalah tersebut dapat disimpulkan bahwa perawatan pada system *hydraulic* pada CPP perlu dilaksanakan dengan teratur dan sesuai dengan *instruction manual book* yang dibuat, sehingga dapat mengetahui permasalahan sedini mungkin dan mencegah kerusakan yang lebih besar.

Dari penelitian yang dilakukan penulis, penyebab tercampurnya air dengan oli pada sistem hidrolik CPP adalah karena baut pada dudukan cooler kurang kedap dan terjadi kebocoran pada saluran outlet pendingin pada cooler yang terletak di atas *hydraulic*. tangki penyimpanan minyak. Untuk mengatasi masalah tersebut dilakukan perbaikan saluran pendingin agar air laut tidak keluar lagi kemudian dilakukan pembersihan oli hidrolik hingga terasa bersih.

Kata kunci: *Controlable pitch propeller*, Sistem hidrolik, *SHEL*.

ABSTRACTION

Na'maikalatif, 2022, NIT : 551811216652 T, “Kegagalan Monitoring Dan Pengontrolan *Controlable Pitch Propeller* Pada Saat *Manouvering* Di Kapal MT. Transko Aquila”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Teknika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1: Tony Santiko, M.Si. M.Mar.E., Pembimbing II: Andy Wahyu Hermanto, S.T

Propeller is an aircraft used on a ship that is placed on the bottom of the back of a ship and immersed in the water. The operating system is like a screw rotation and consists of several blades. The diameter of a propeller has been designed in such a way that when the ship is loaded the propeller can be completely immersed in the water and does not experience the entrainment of air or commonly called (airdrawing) and the propellers spurt (racing) when the ship moves nodding. Ship is a means of transporting passengers, cargo and bulk which usually operates at sea and in big rivers.

Based on the results of interviews, observations, documentation carried out by the author to prevent failure of monitoring and controlling the controlable pitch propeller caused by mixing water with hydraulic oil in the hydraulic power pack. Efforts are being made to carry out the plane maintenance system regularly and periodically, which in turn can reduce similar incidents on board. From these problems, it can be concluded that maintenance on the hydraulic system at CPP needs to be carried out regularly and in accordance with the instruction manual book made, so that it can detect problems as early as possible and prevent greater damage.

From the research conducted by the author, the cause of water mixed with oil in the CPP hydraulic system was because the bolts on the cooler stand were less impermeable and there was a leak in the cooling outlet channel on the cooler which was located above the hydraulic oil storage tank. To overcome this problem, the cooling channel was repaired so that sea water did not come out again and then cleaned the hydraulic oil until it felt clean.

Keywords: *Controlable pitch propeller, System hydraulic, SHEL..*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PRAKATA.....	iiiv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	viii
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACTION.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Fokus Penelitian.....	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	6
BAB II.....	8
A. Deskripsi Teori.....	8
B. Kerangka Penelitian.....	25
BAB V.....	36
A. Simpulan.....	60
B. Keterbatasan Penelitian.....	61
C. Saran.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penelitian terdahulu	37
Tabel 4.2 Data kapal	41
Tabel 4.3 <i>Crew list</i>	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>System hydraulic controllable pitch propeller</i>	11
Gambar 2.2 <i>Hydraulic power unit-servo oil</i>	18
Gambar 2.3 Kerangka pikir penelitian.....	26
Gambar 4.1 MT.Transko Aquila.....	40
Gambar 4.2 <i>Power pack hydraulic CPP</i>	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Daftar Pustaka.....	63
Lampiran <i>Ship Particular</i>	64
Lampiran <i>Crewlist</i>	65
Lampiran Wawancara.....	66
Lampiran <i>Manual Book</i>	68
Lampiran Gambar.....	69



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Propeller adalah sebuah pesawat yang di gunakan pada sebuah kapal yang di letakkan pada bagian bawah belakang sebuah kapal dan terbenam di dalam air. Sistem pengoprasianya seperti perputaran sebuah skrup dan terdiri dari beberapa *blade*. Diameter sebuah *propeller* sudah di rancang sedemikian rupa sehingga pada saat kapal bermuatan *propeller* tersebut dapat terbenam dalam air secara sempurna serta tidak mengalami terikutnya udara atau biasa di sebut (*airdrawing*) dan terpacunya baling-baling (*racing*) saat kapal bergerak angguk. Kapal adalah sarana transportasi pengangkut penumpang, cargo maupun curah yang biasa beroperasi di laut maupun sungai-sungai besar.. Pada zaman saat ini kapal sudah berteknologi baru dan modern, salah satu teknologi tersebut di aplikasikan ke dalam *system* penggerak sebuah kapal, besi baja maupun logam juga telah di gunakan dalam sebuah konstruksi penggerak sebuah kapal. Dengan demikian kita dapat menarik kesimpulan, perkembangan teknologi dalam bidang pelayaran dan juga perkapalan semakin berkembang pesat, di bandingkan dengan yang sebelumnya. Hal ini menimbulkan banyaknya perubahan di bidang perkapalan,pelayaran,dan juga kemaritiman, serta menjadikan kapal sebagai sarana dan prasarana transportasi di bidang laut untuk mengangkut berbagai macam jenis *cargo*, dari mulai *cargo* curah, *container*, tanker dan juga *passanger*.

Sebagian peneliti telah menciptakan sebuah perahu yang bermotor, dan sebuah kapal khusus yang di gunakan khusus untuk beroperasi dalam kedalaman air. Kapal selam saat ini telah menggunakan teknologi terbaru dalam pengoprasianya, mekanisme penggerak kapal di bagian *propeller* adalah sebuah bagian dari teknologi tersebut. Yang berkembang melalui sistem CPP (*Controllable pitch propeller*). Baling-baling pada tipe ini lebih efisien dalam pengoprasianya, sudut pada bilah baling-baling dapat di sesuaikan menurut sistem melalui sebuah kontrol dari anjungan maju ataupun mundur nya kapal. Saat kapal bergerak majubilah pada *propeller* berubah dan membentuk suatu sudut tertentu, kemudian celah pada baling-baling akan di lewati air melalui sisi depan ke belakang baling-baling. Bilah pada proses ini bergerak menurut sudut baling-baling di bantu oleh fluida untuk melakukan manouver. Namun dengan demikian mungkin sangat di sayangkan, sebab banyak anak bangsa dari negeri kita sendiri tidak mampu untuk mengembangkan sebuah temuan ini, mungkin dari sini kita dapat belajar bahwa setiap tekonologi sangat lah besar manfaatnya untuk di pelajari dan di kaji lebih jauh,. Dan hasil dari ini akan berdampak yang signifikan mengenai ahli di bidang tersebut, dan mnyokong perindustrian di bidang tersebut.

Seiring dengan perkembangan teknologi baling-baling sangatlah beragam seperti halnya *controllable pitch propeller*, sistem dan *desaint* nya di susun untuk mempermudah pengoprasianya. *controllable pitch propeller* memiliki banyak kelebihan dan telah banyak kapal yang mengunakanya seperti kapal tanker, kapal *supplay* atau AHTS, boat motor ataupun kapal

dengan rute pelayaran jauh, banyak juga kapal dalam negeri yang telah menggunakan sistem ini dalam pengoperasian kapalnya, namun teknologi ini masih di import dari negara lain. Jarang sekali anak dari dalam negeri yang mempelajari sistem ini dalam studinya. Mungkin dalam kasus ini sangat di sayangkan, sebab sudah banyak anak bangsa kita yang telah menghasilkan serta menciptakan *propeller* berjenis FPP (*Fix Pitch Propeller*).

Tetapi berbeda dengan *controllable pitch propeller* sistem ini dapat menyesuaikan pada *pitch* nya sebab sistem ini *pitch* nya dapat di rubah saat terjadi keadaan *revolution per minute* serta beban yang di dapatkan pada saat kapal berlayar. Saat kapal berlayar sering mengalami perubahan *revolution per minute* pada mesin induk kapal, pada saat ini *pitch* akan mengatur dan menyesuaikan beban pada *propeller* tersebut.

Sedangkan dalam sebuah perancangan sebuah *power vessel* untuk mendapatkan *revolution per minute* yang tinggi namun memiliki *pitch* yang kecil saat kapal berlayar, dan untuk mengurangi putaran sebuah mesin memerlukan *pitch* yang cukup besar sehingga kapal dapat melaju dengan cepat. Jika kapal ber mesin ganda maka salah satu mesin dapat di *non* aktifkan untuk mencapai *revolution per minute* yang tinggi, lalu putar penuh pada *propeller* untuk mengatasi *drag propeller* yang *off*.

Suatu ketika CPP mengalami sebuah masalah yang mengakibatkan terganggunya gerakan baling-baling maju dan mundur, terdapat sebuah sistem yang bermasalah yang menyebabkan terjadinya kegagalan monitoring dan

pengontrolan *controllable pitch propeller* yang disebabkan kurangnya analisa dalam bagian elektrik sistem maupun hidrolis sistem pada *propeller* kapal.

Dalam sebuah *control* memiliki nilai normal dan nilai ketidak normalan sebuah *control* tersebut, ketika penulis sedang melaksanakan praktek berlayar mengalami masalah pada sistem *hydraulic controllable pitch propeller*, yang mengakibatkan gagalnya pengontrolan pada saat kapal akan melaksanakan *manouver*, ketika itu pompa hydraulic bersuara kasar dan setelah di cek dengan *temperature check* ternyata panas di *electro motor* mengalami kenaikan suhu panas. Kemudian masalah ini merembet ke sistem pengontrolan pada *handle pitch propeller* yang tidak maksimal, kondisi ini sangatlah mengganggu kegiatan *manouver* kapal.

Saat kapal berlayar maupun di area pelabuhan terjadi sebuah masalah yang melatar belakangi penulis untuk mempelajari dan mengkaji, serta di antara teori dan praktek seringkali melatar belakangi pada setiap kejadian yang bersifat secara nyata. Maka demikian penulis tertarik untuk mendalami dan meneliti sebuah sistem penggerak kapal yang berjudul:

“IDENTIFIKASI KEGAGALAN MONITORING DAN PENGONTROLAN *CONTROLLABLE PITCH PROPELLER* PADA SAAT MANOUVERING DI KAPAL MT. TRANSKO AQUILA”

B. Fokus Penelitian

Permasalahan di atas kapal sangatlah kompleks dan luas, mengingat hal tersebut maka keterbatasan dalam melaksanakan observasi dalam tema *controllable pitch propeller* dalam sebuah pengetahuan beserta pengoprasianya. Sehingga akan tidak sama pula dimana terjadi kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller* yang di sebabkan oleh terkontaminasinya oli *hydraulic* di *hydraulic power pack controllable pitch propeller*.

C. Rumusan Masalah

1. Mengapa terjadi kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller*?
2. Apa yang terjadi akibat kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller*?
3. Upaya apa yang di lakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller*?

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui mengapa terjadi kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller* di kapal.
2. Untuk mengetahui akibat dari kegagalan monitoring dan pengontrolan *controlable pitch propelle* di kapal.

3. Untuk mengetahui langkah apa yang di lakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller* di kapal.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Manfaat yang ingin penulis harapkan dalam penelitian ini adalah dengan harapan dapat bermanfaat dalam dunia industri perkapalan, serta dengan harapan karya tulis ini akan menjadi acuan dan bahan baca untuk referensi umum, dimana dalam industry pelayaran dan juga perkapalan pasti akan mengalami perkembangan di setiap tahunnya. Kemanfaatan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis.

- a. .Memperluas ilmu pengetahuan tentang perawatan dan perbaikan permesinan di atas kapal.
- b. Menambah kecermatan dalam menangani sebuah permasalahan pada suatu sistem yang ada di atas kapal.

2. Manfaat secara praktis.

- a. Menambah referensi umum dengan harapan dapat mengurangi insiden yang setiap saat dapat terjadi. Dan menambah pengetahuan *crew* kapal guna menghadapi kendala atau kejadian yang ada.
- b. Membangun sebuah kecekatan para *crew* kapal dalam menghadapi masalah yang setiap saat dapat terjadi secara mendadak di atas kapal.

- c. Menjadikan sebuah bahan acuan dalam melihat sebuah kejadian saat *crew* kapal mengalami kejadian yang serupa di atas kapal.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Untuk memperjelas teori masalah, penulis akan menguraikan dan kemudian menarik kesimpulan dari sejumlah buku dan resensi. Kemudian data tersebut diambil sebagai bahan penelitian. Berikut adalah pengertian baling baling menurut para ahli sebagai berikut :

1. Menurut (Gumoto, 2020), Baling-baling kapal atau *propeller* memegang peranan penting dalam menentukan gerak. Baling-baling sendiri merupakan alat yang digunakan untuk menghasilkan gaya dorong dari tenaga mesin yang ditransmisikan melalui poros. Dengan kata lain, *propeller* bekerja mengubah tenaga mesin menjadi daya dorong berdasarkan kombinasi putaran per menit dan kecepatan. *Propeller* adalah bagian mekanis yang digunakan untuk mentransmisikan daya dengan mengubah putaran menjadi gaya dorong. Perbedaan tekanan dibuat antara permukaan depan dan belakang *blade*. Baling-baling banyak digunakan dalam industri penerbangan, kelautan dan mesin listrik. Dengan berkembangnya desain baling-baling yang disempurnakan dengan bentuk aerodinamis yang sesuai untuk dapat menghasilkan daya dorong yang lebih besar, berdasarkan mekanisme sistem pendukung baling-baling, ada dua jenis mekanisme yang umum digunakan. Mekanisme yang dapat mengatur *Fixed Pitch Propeller* (FPP) dan *angle of attack* ini biasa disebut dengan *Controllable Pitch Propeller* (CPP) atau *variable pitch propeller*

(VPP). Mekanisme CPP lebih menguntungkan daripada mekanisme FPP karena CPP dapat menghasilkan gaya dorong yang berbeda pada putaran baling-baling yang konstan.

a. Jenis baling-baling terdapat beberapa macam dan di bagi menjadi berikut:

1) *Controlable pitch propeller (CPP)*

Baling-baling yang dapat mengubah *pitch* atau sudut poros. *Pitch* adalah jarak aksial yang ditempuh baling-baling dalam satu putaran (3600). Nada baling-baling cocok dengan nada gigi mobil. Alasan memilih aplikasi baling-baling CPP dibandingkan dengan aplikasi FPP adalah persyaratan peraturan yang lebih tinggi untuk persyaratan teknis dan fleksibilitas.

2) *Contra-rotating propeller:*

Baling-baling ini memiliki dua *coaxial propeller* dimana terdapat pada satu sumbu poros, dan tersusun di bagian depan satu dan yang lainnya berputar secara berlawanan.

3) *Fixed Pitch Propeller (FPP):*

Biasanya, baling-baling di kapal ini adalah "rasio" yang sesuai, terutama desain ukuran dan jenis dari baling-baling kapal motor kecil hingga kapal curah dan kapal tanker besar.

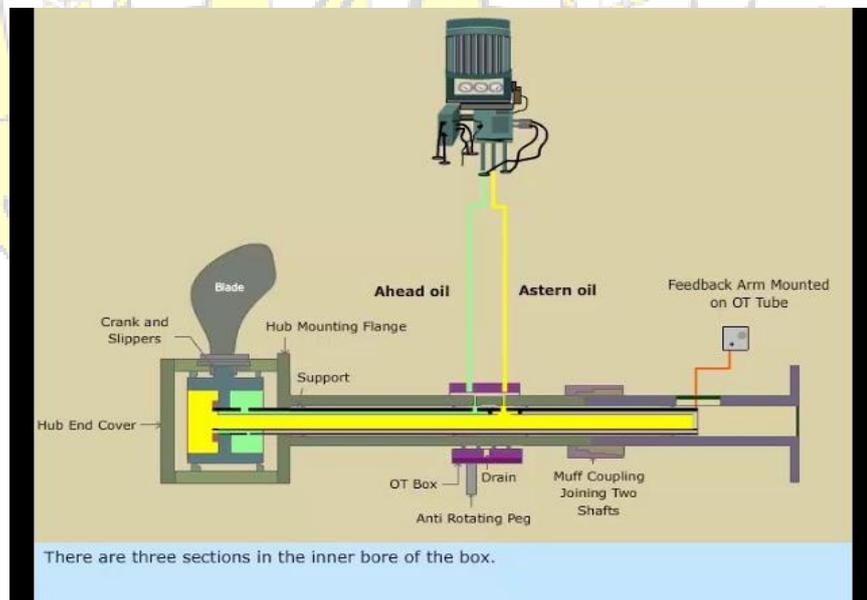
4) *Overlapping Propellers:*

Konsep baling-baling adalah bahwa dua baling-baling tidak terhubung secara koaksial tetapi masing-masing memiliki porosnya sendiri pada sistem poros yang terpisah.

5) *Controlable pitch propeller*

Dikutip dari buku, F.P.M. DULLENS.J *Modeling and Control Controllable Pitch Propeller* DCT (2009.013) yang menyebutkan bahwa: *Propeller* dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Fixed Pitch Propeller* (FPP) dan *Controllable Pitch Propeller* (CPP). *Fixed pitch propeller* dicetak dan bentuknya dioptimalkan untuk satu titik operasi. *Gearbox* diperlukan untuk menghasilkan daya dorong. Desain kontrol jangkauan baling-baling asli berasal dari tahun 1903 dan mulai meningkatkan kemampuan *manuver*. Pada baling-baling jenis ini, baling-baling dapat berputar di sekitar sumbu normal poros penggerak melalui silinder hidraulik, dan mekanisme alur eksentrik mengubah gerakan linier kepala silinder. dalam putaran pisau. Perputaran sudu-sudu di sekitar sumbu rotasi disebut panjang gelombang. Jika *pitch* cukup besar, baling-baling akan menghasilkan gaya dorong dan gigi mundur tidak diperlukan lagi. Jenis baling-baling ini paling sering ditemukan di kapal, di mana diperlukan untuk berlayar secara

efisien di bawah dua kondisi pemuatan yang berbeda, penarik atau gerakan bebas, dan kapal yang tiba di pelabuhan dengan bantuan, traksi terbatas atau tidak ada. Akibatnya, CPP sering dapat ditemukan di pelabuhan atau di atas kapal, kapal keruk, yacht, feri, fregat, kapal kargo, dan tanker. Keuntungan dalam penggunaan *controlable pitch propeller* adalah kapal dapat berlayar dalam keadaan berbagai cuaca serta dengan beban yang ada. Kerugian lain adalah kerumitan mekanis yang membatasi daya yang ditransmisikan. Untuk kecepatan atau gaya dorong kapal yang diinginkan, turbulensi dapat terjadi karena peningkatan *drag* kapal karena *drift* atau laut yang kasar dan beban puncak akan terjadi selama naik turunnya kecepatan dan *manuver* kapal.



Gambar 2.1 *System hydraulic controllable pitch propeller*

b. Strategi untuk mengatasi turbulensi adalah dengan menentukan spektrum gelombang pada saat kapal berada pada garis lurus dan kecepatan tetap. Kecepatan dan kecepatan baling-baling diatur ke nilai di mana bahan bakar paling sedikit dikonsumsi dan tidak ada jaminan kelebihan beban. Strategi lainnya adalah secara terus menerus memvariasikan kecepatan dan *pitch* baling-baling untuk meminimalkan konsumsi bahan bakar atau memaksimalkan daya dorong. Dengan demikian, lebih banyak daya mengarah ke kecepatan kapal yang lebih tinggi, lebih banyak kargo, dan kapal keruk. Namun, jika CPP tidak mengkompensasi melalui laut, itu akan selalu merespon terlambat sementara kelebihan mesin selalu tak terelakkan. Jika umpan balik itu keluar dari fase dengan kebisingan yang sebenarnya, segalanya bisa menjadi lebih buruk. Penyesuaian *pitch* dan harga bahan bakar yang sering hanya akan meningkatkan keausan *drivetrain* CPP.

Keausan mekanisme ini harus dipantau, serta keausan pompa dan katup sehingga seseorang dapat turun tangan tepat waktu untuk menghindari kerusakan. Jelas, lebih sedikit perbaikan berarti lebih banyak keuntungan bagi pemiliknya. Kapal keruk juga menggunakan mesin diesel sebagai alat untuk melakukan kerja pengerukan, disebut dengan *Power Take-Off* (PTO). Jika tenaga mesin turun, dibutuhkan beberapa detik untuk memulihkan tenaga yang dibutuhkan. Oleh

karena itu, menghentikan mesin diesel akan meningkatkan kekuatan kapal keruk. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan CPP untuk mengkompensasi penurunan PTO. Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CPP harus mampu melacak kondisi laut untuk mengurangi kavitasi. Saat ini, FPP digerakkan oleh motor listrik dan menggunakan modulasi frekuensi, yang memberikan kemampuan *manuver* yang lebih baik daripada CPP. Sistem seperti itu menimbulkan risiko yang signifikan terhadap CPP, bahkan dengan banyak pekerjaan pemasangan, karena motor listrik dapat kelebihan beban. Oleh karena itu, CPP perlu dikembangkan lebih lanjut agar seluruh manfaat yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal.

2. Komponen yang ada pada *controlable pitch propeller*. Berikut adalah komponen dan juga fungsinya masing-masing:
 - a. *Pull-Push Rod* berfungsi sebagai menarik atau menekan unit.
 - b. Baling-baling atau *blade* pada *propeller* yang bergerak maju mundur membentuk sudut (sudut sudut) satu sama lain. Poros baling-baling adalah poros baling-baling untuk memutar baling-baling melalui mesin penggerak utama pada kapal.
 - c. *Intermediate shaft* berfungsi sebagai poros penghubung dari *propeller shaft* dimana di dalamnya bergerak plunger dalam silinder untuk menggerakkan *pull-push Rod (servo motor system)*.
 - d. *Selector valve* berfungsi sebagai katup untuk mengatur aliran pelumas posisi tertarik atau tertekannya *pull-push Rod*.

- e. *Wheel gear* unit berfungsi sebagai gigi transmisi untuk mereduksi putaran dari putaran mesin ke putaran *propeller*
- f. Pompa minyak pelumas (LO) berfungsi sebagai aliran minyak pelumas bertekanan tinggi (minyak hidrolik) dan menggerakkan piston *motor servo* pada poros perantara.

Prinsip Desain Sistem Oli Servo

Tangki *oli servo*, unit tenaga hidrolik, dan *flensa* kopling dengan kotak umpan balik *pitch* elektrik dan cincin *distributor oli*. Kotak umpan balik nada elektrik Secara terus-menerus mengukur posisi cincin umpan balik nada dan membandingkan sinyal ini dengan sinyal urutan. Dengan ini oli bertekanan tinggi diumpankan ke satu atau sisi lain *piston servo*, melalui cincin distributor oli, jika *pitch* baling-baling yang diinginkan telah tercapai, pengaturannya biasanya di kendalikan dari *control* jarak jauh.

3. Menurut Masilah, (2010) menurut cara kerja *controlable pitch Propeller* (CPP) yaitu sebagai berikut:

Terdiri dari kerangka yang di dalamnya terpasang piston yang di gerakan kedepan dan belakang untuk memutar baling-baling dengan penahan engkol

- a. Bak Oli: Bak di isi oleh dua macam pipa yang mana pipa tersebut dialiri minyak untuk menggerakkan engkol

- b. Transfer Minyak: Minyak di transfer melalui lubang yang mengelilingi poros yang dipasang di TO *box* yang terletak pada bearingnya untuk mencegah rotasi pada pasak
- c. *Box Transfer Oil*: Bagian dalam kotak TO *box* dibagi menjadi tiga bagian yaitu, ke depan dan belakang dan juga cerat minyak, yang terpasang pada bagian atas oli hidrolik untuk memastikan tekanan positif yang ada pada pusat mekanisme dan mencegah minyak dari udara
- d. Pipa Penggulung: Umpan balik mekanisme terletak pada pipa, ini juga bisa digunakan untuk mengecek posisi *blade* dari kamar mesin
- e. *Controlable Pitch Propeller (CPP)*: Mengatur atau mengubah sudut *pitch propeller* dari posisi sudut *pitch* mula-mula ke posisi sudut *pitch* yang dikehendaki dengan cara memutar serentak seluruh propeller *blade* pada sumbu putar tiap-tiap *propeller blade* tetapi poros *propeller* dalam keadaan berputar sehingga menghasilkan perubahan gaya dorong yang dikehendaki
- f. *O-Ring (Vlip-ring type)*: Alat yang berfungsi mencegah distributor minyak yang berputar dengan perangkat tidak *oferflow* dan mengamankan terdiri bola baja yang terletak di ring.dan memberikan toleransi instalasi yang diterima dan memastikan dan gerakan baling-baling tetap dalam porosnya apa bila Dalam hal gagal tekanan minyak atau kesalahan dalam sistem *remote control*, ring ini dapat mengacaukan ke distribusi minyak, jika itu terjadi masalah dengan

kontrolnya. Cincin ini membuat minyak pengguna *flow control*. Sebuah kotak katup yang terletak diakhir poros memastikan bahwa baling-baling lapangan dipertahankan dalam kasus pasokan minyak terganggu.

- g. *Pilot Automatic*: Alat yang berfungsi sebagai meoperasikan katup periksa menjaga baling-baling tetap pada tempatnya dalam kasus bila pasokan minyak *servo* terganggu. Baling-baling ini dilengkapi dengan listrik untuk pengontrolan jarak jauh dan *local control* atau manual jika *emergency* akan mempengaruhi dan di pengaruhi oleh putaran RPM M/E yang membuat daun *propeller* bergerak.
- h. *Pressure Gauge*: Alat yang berfungsi sebagai pengukur tekanan yang berada pada tiap tingkat tekan dan juga terdapat pada tiap *valve* yang berguna untuk memantau tekanan didalam pipa hisap dan kirim.
- i. *Ring Back*: Alat yang berfungsi terhubung ke pipa hidrolis dengan slot di *range* kopleng dan arah kembali dari cincin sebenarnya salah satu dari dua perpindahan dengan pemancar di lapangan listrik dimana di atur sesuai ukuran yg sebenarnya.
- j. *Strentube*: Bagian yang berfungsi untuk menahan air laut agar tidak bocor dikamar mesin.
- k. *Tail Shaft*: Alat yang berfungsi menngembalikan minyak propeller hub melesat ke ujung,mengakomodasi minyak dari *servo* dan *pitch* akan kembali ketabung.

Bagian dari *servo oil system*

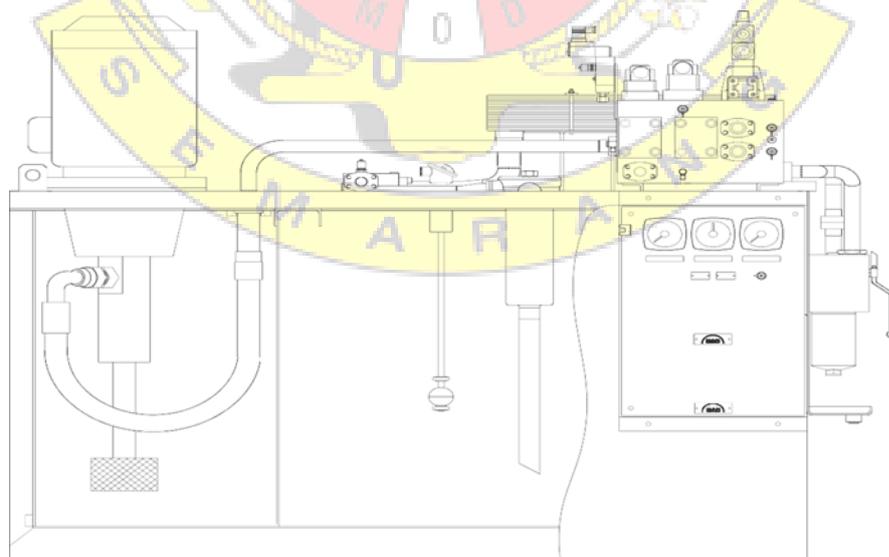
- 1) *Hydraulic Power Unit*
- 2) *Tank Forward Seal*
- 3) *Stern Tube*
- 4) *Pitch Order*
- 5) *Servo Piston*
- 6) *Lip Ring Seal*
- 7) *Hydraulic Pipe*
- 8) *Pitch Feed Back*
- 9) *Zinc Anode Mono Block*
- 10) *HubStern Tube*
- 11) *Propeller Shaft*
- 12) *Distribution Ring*
- 13) *Drain Tank*

4. Unit Tenaga Hidrolik

Unit tangki oli servo, unit tenaga hidrolik gambar terdiri dari tangki oli dengan semua komponen lainnya dipasang di bagian atas, untuk memudahkan pemasangan di halaman. Dua pompa yang digerakkan secara elektrik menarik oli dari tangki oli melalui filter hisap dan mengalirkan oli bertekanan tinggi ke katup proporsional salah satu dari dua pompa beroperasi selama operasi normal, sedangkan yang kedua akan menyala pada *manuver* yang kuat, katup pengatur tekanan *oli servo* memastikan

tekanan *oli servo* minimum setiap saat dengan ini meminimalkan konsumsi daya listrik.

Hydraulic power unit atau unit daya hidrolik adalah sebuah perangkat sistem mandiri yang terdiri dari komponen motor, *reservoir fluida*, dan pompa, fungsinya tak lain sebagai *supply hydraulic pressure* atau dengan kata lain untuk menghasilkan tekanan hidrolik yang dibutuhkan dalam menggerakkan komponen didalamnya. Dengan demikian, maka mesin dapat bekerja dengan optimal. Unit daya hidrolik digunakan sebagai perangkat dalam memasok fluida yang sudah terhubung dengan perangkat silinder hidrolik melalui sistem pipa eksternal untuk mengontrol tindakan dari sejumlah kelompok katup. Dimana sumber fluida dari tangki hidrolik lalu pompa dan akumulator energi sebagai penggeraknya



Gambar 2.2 *Hydraulic Power Unit – Servo oil tank unit*

Unit Tenaga *Hydraulic*

Unit tangki *oli servo*, unit tenaga hidrolik terdiri dari tangki minyak dengan semua komponen lainnya dipasang di bagian atas, untuk memudahkan pemasangan di halaman. Dua pompa yang digerakkan secara elektrik menarik oli dari tangki oli melalui filter hisap dan mengalirkan oli bertekanan tinggi ke katup proporsional, salah satu dari dua pompa beroperasi selama operasi normal, sedangkan pompa kedua akan menyala saat bermanuver. Katup pengatur tekanan *oli servo* memastikan tekanan *oli servo* minimum setiap saat dengan ini meminimalkan konsumsi daya listrik.

Tekanan sistem maksimum diatur pada katup pengaman. Oli yang kembali dialirkan kembali ke tangki melalui katup termostatik, pendingin, dan filter kertas. *Unit oli servo* dilengkapi dengan alarm sesuai dengan lembaga klasifikasi serta kebutuhan Indikator tekanan dan suhu. Jika unit *oli servo* tidak dapat ditemukan dengan level oli maksimum di bawah *ring* distribusi oli.

Cara kerja *hydraulic power unit*, umumnya, dalam perangkat terdapat sistem kontrol PLC yang bertujuan untuk mengontrol semua fungsi hidrolik internal sehingga menghasilkan pertukaran sinyal dengan ruang kontrol (DCS). Dalam prosesnya, sistem hidrolik menggunakan fluida dalam kondisi tertutup untuk memindahkan energi dari satu sumber menuju sumber lain. Lalu tercipta gaya berputar maupun gaya *linear* yang

dibutuhkan mesin. Perangkat akan menggunakan jaringan bertekanan multi-tahap untuk memindahkan fluida, dan sering kali dilengkapi dengan perangkat kontrol suhu. Karakteristik mekanis dan spesifikasi unit tenaga hidrolik ikut menentukan jenis gaya mekanis hingga efektif.

Fluida dalam kondisi bertekanan tinggi mendapatkan penekanan dalam silinder, lalu dibuang. Ketika kondisi normal, pompa akan memompa fluida untuk masuk kedalam sistem sehingga kondisi katup untuk mencapai posisi dalam penguncian kontrol katup. Lalu aktuaktor akan dikontrol sepenuhnya oleh katup *solenoid*. Dengan mengikuti sinyal perintah dari sistem, katup *solenoid* mengontrol tekanan minyak dan pelepasan *energi* dari dan *akumulator energi*, sehingga dapat mengontrol katup tabung geser untuk menggerakkan katup melalui mekanisme transmisi mekanik, untuk melaksanakan penutupan cepat, pembukaan normal dan penutupan dan kontrol tes.

Sistem Hidrolik

Menurut Permana, (2010), Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan fluida cair. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat inkompresibel. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

Adapun fungsi utama dari *hydraulic fluid* (oli hidrolik) adalah:

a. *Transmitting power* (Meneruskan Tenaga)

Karena oli hidrolik tidak dapat dikompresi, setelah sistem hidrolik diisi dengan oli hidrolik, maka akan segera mentransfer tenaga dari satu area ke area lain. Akan tetapi hal ini tidak berarti bahwa semua fluida mempunyai efisiensi daya pancar yang sama, karena setiap fluida mempunyai sifat-sifat khusus masing-masing. Pilihan kondisi kerja dan penggunaan oli hidraulik akan memengaruhi pilihannya.

b. *Lubricating* (Melumasi)

Hydraulic fluid (oil) Harus bisa melumasi bagian yang bergerak di sistem hidrolik. Komponen yang berputar atau bergeser harus dapat beroperasi secara normal tanpa bersentuhan dengan komponen lain. Oli hidrolik harus mampu mempertahankan lapisan oli antara dua permukaan untuk mencegah gesekan, panas dan keausan. Sealing (Menutupi) Banyak komponen-komponen hidrolik didesain dengan menggunakan *hydraulic oil* dari pada mekanikal *seal* dalam komponen. *Viskositas* (kekentalan) dari *oil* akan membantu menentukan kemampuannya untuk melapisi.

c. *Cooling*

Ketika sistem hidrolik mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik, ia menghasilkan panas, dan sebaliknya; ketika oli melewati sistem, panas akan menyebar dari komponen yang lebih panas ke

komponen yang lebih dingin. Setelah itu oli melewati bagian pendinginan yaitu melewati *cooler* agar suhu oli dapat diturunkan sebelum masuk ke *reservoir tank*.

d. *Cleaning*

Fungsi lain dari oil hidrolik adalah membersihkan. Meskipun pada *reservoir tank* sudah ada *filer screen*, memungkinkan ada sedikit kotoran dan debu yang masuk ke dalam sistem. Kotoran-kotoran ini akan dibawa oleh oil menuju ke tangki yang kemudian akan ditangkap oleh filter yang ada di dalam tangka

5. Media transfer daya dapat menggunakan berbagai macam cairan. Agar tercapai kinerja sistem hidrolik diperlukan kriteria tertentu.. Salah satu fluida yang digunakan pada sistem hidrolik ini merupakan oli dengan spesifikasi khusus untuk digunakan dalam sistem hidrolik. Oli hydraulic ini berfungsi untuk memindahkan tenaga dari satu area ke area yang lainnya. Pemilihan oli hidrolik ini haruslah tepat dan harus tergantung pada aplikasi dan kondisi operasi. Berikut ini jenis oli hidrolik yang digunakan pada sistem :

a. *Petroleum oil*

Oil ini akan menjadi encer ketika temperatur meningkat dan menjadi kental ketika temperatur turun, Apabila kekentalan terlalu rendah, kebocoran yang besar dapat terjadi pada seal dan sambungan. Apabila viscosity terlalu tinggi, maka operasi unit akan terasa berat dan tambahan tenaga dibutuhkan untuk mendorong oli menuju sistem.

Viscosity dari petroleum oli ditentukan dengan nomor *Society of Automotive Engineers* (SAE) seperti: 5W, 10W, 20W, 30W, 40W, dsb. Semakin rendah nomornya, semakin baik oli tersebut mengalir pada temperatur rendah.

Semakin tinggi nomornya, semakin kental oli dan lebih cocok dipakai temperatur pada temperatur tinggi.

b. Oli sintetis

Oli ini dibuat dengan proses reaksi kimia dengan beberapa bahan beserta komposisi tertentu untuk menghasilkan campuran yang direncanakan. Oli sintetis secara spesifik dicampur untuk kondisi operasi pada temperatur dingin dan panas ekstrim.

c. Fluida tahan api

Pada fluida anti terbakar atau juga disebut fire resistant fluida ini terdapat tiga tipe dasar diantaranya yaitu : *water-glycol*, *water-oli emulsion* dan *sintetis*. Digunakan pada situasi yang memiliki risiko kebakaran tinggi seperti pada underground mining, pengolahan baja dan sumur minyak.

d. *Glycol*

Water-glycol ini mengandung 35% hingga 50% air, *glycol* merupakan bahan kimia sintetis mirip dengan *anti-freeze*, selain *glycol* juga terdapat *water thickener*. Adanya *additive* yang berfungsi untuk meningkatkan pelumasan, pencegah karat, korosi dan buih (*foam*). *Fluida water-glycol* lebih berat dari oli dan dapat menyebabkan

kavitasi pompa. (pembentukan dan pecahnya gelembung uap pada oli hidrolis), menyebabkan erosi dan pitting pada permukaan *metal* saat kecepatan tinggi. Fluida ini akan bereaksi dengan berbagai logam dan tidak dapat digunakan bersama-sama dengan beberapa tipe cat.

e. *Water-oli emulsion*

Water-oli emulsion ini merupakan fluida tahan api yang paling murah. Hampir sama yaitu sekitar (40%) air digunakan seperti pada fluida *water-glycol* untuk mencegah kebakaran. *Water-oli* dapat digunakan pada oli sistem yang umum.

6. Prinsip Kerja Hidrolik

Prinsip dasar dibalik semua sistem hidrolik ini sebenarnya sangatlah sederhana yaitu gaya yang diberikan pada satu titik akan dipindahkan ke titik yang lain menggunakan cairan yang “dimampatkan”. Cairan yang biasa digunakan adalah minyak atau oli memiliki kelebihan dan kekurangannya adalah.

a. Keuntungan sistem hidrolik sebagai berikut:

- 1) Dapat menyalurkan torsi dan gaya yang besar
- 2) Pencegahan *overload* tidak sulit
- 3) Kontrol gaya pengoperasian mudah dan cepat
- 4) Pergantian kecepatan lebih mudah
- 5) Getaran yang timbul relatif lebih kecil

a. Kekurangan sistem hidrolik sebagai berikut:

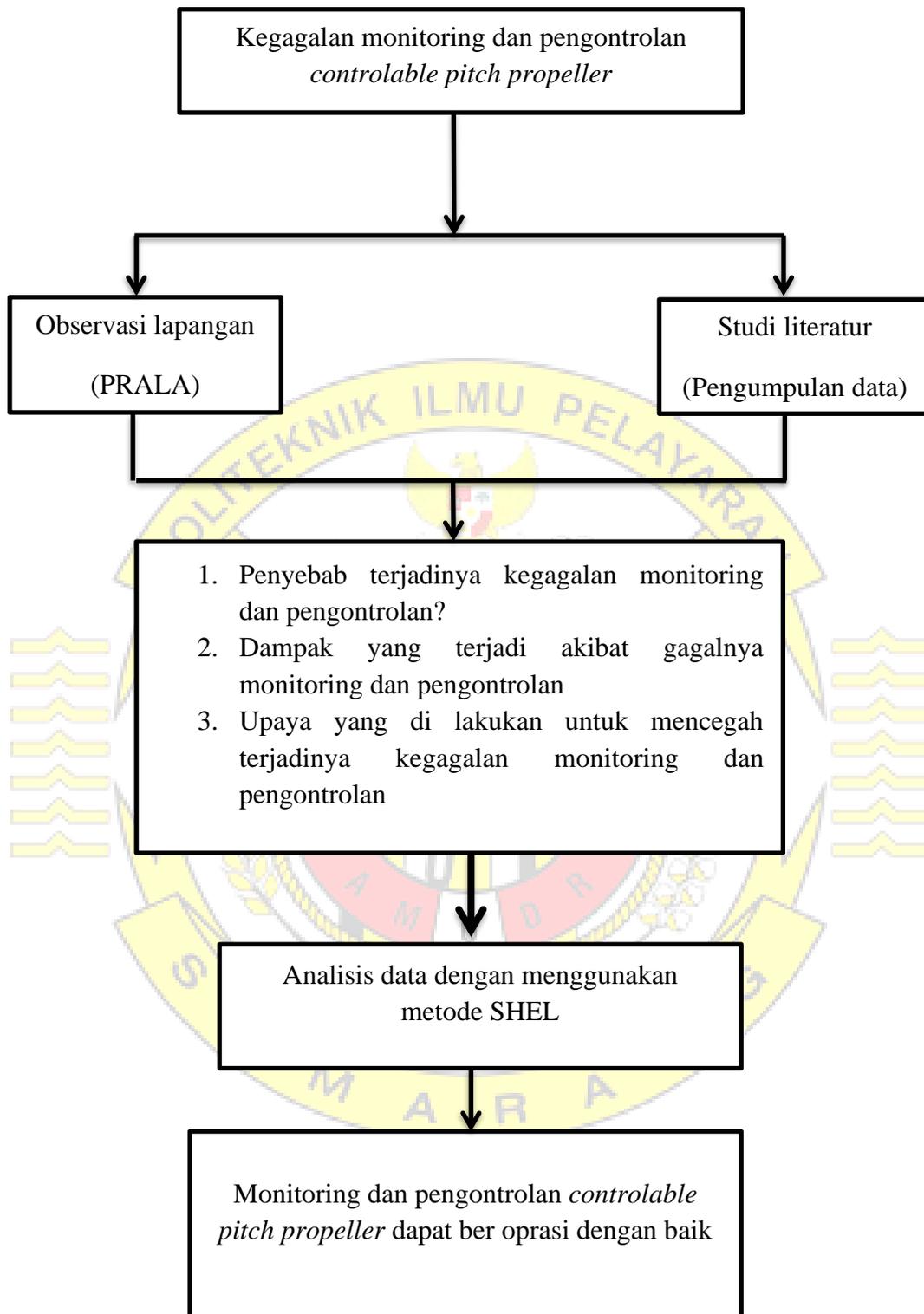
- 1) Peka terhadap kebocoran

- 2) Peka terhadap perubahan temperature
- 3) Kerja sistem saluran tidak sederhana

B. Kerangka Penelitian

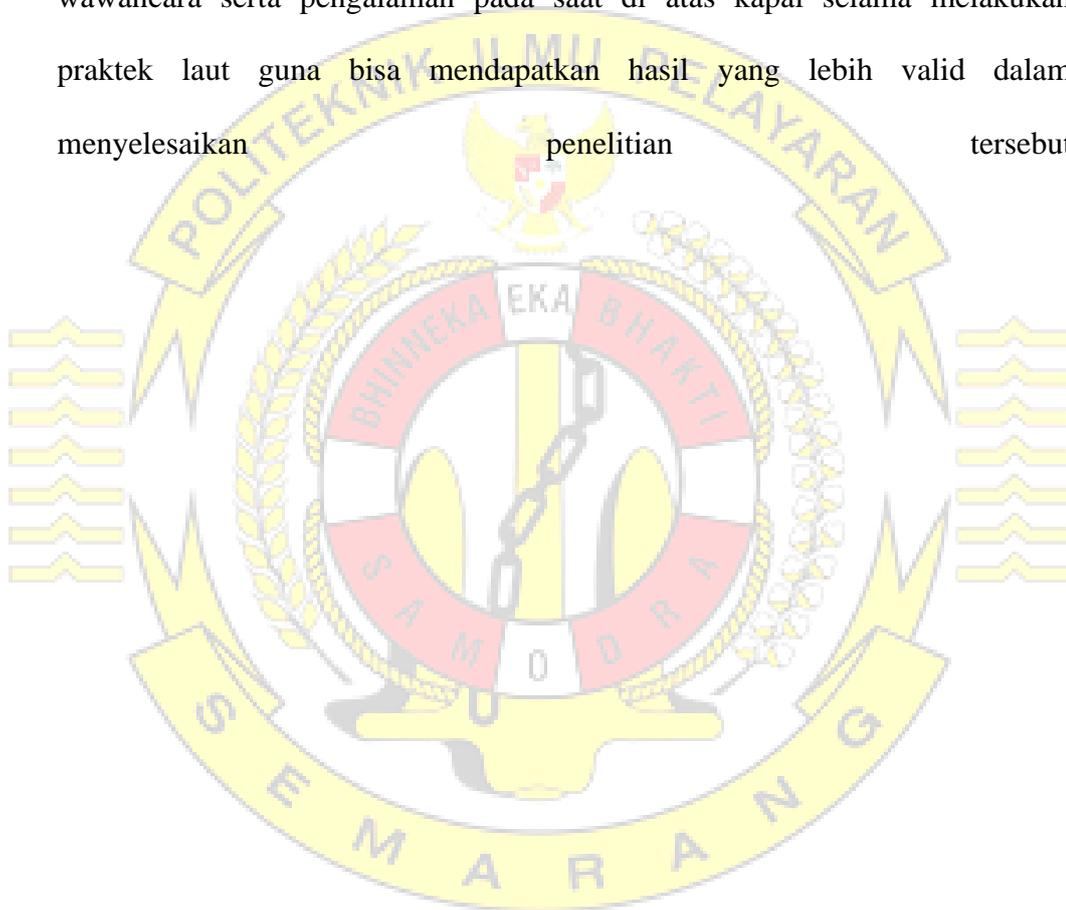
Agar penelitian memiliki tujuan dalam penyajian karya ini, diperlukan kerangka berpikir yang matang. Dan untuk keperluan penelitian berikut ini penulis mengambil tema dan melaksanakan penelitian menangani kegagalan monitoring dan pengontrolan *controlable pitch propeller* yang telah penulis susun sebagai berikut:





Gambar 2.3 Kerangka pikir penelitian.

Pengumpulan data penelitian diperoleh dari wawancara kepada masinis II selaku masinis yang bertanggung jawab terhadap permesinan *controllable pitch propeller*, serta chief engineer selaku kepala kamar mesin yang bertanggung jawab terhadap seluruh permesinan di atas kapal. Selanjutnya peneliti dapat menggunakan data – data yang diperoleh dari wawancara serta pengalaman pada saat di atas kapal selama melakukan praktek laut guna bisa mendapatkan hasil yang lebih valid dalam menyelesaikan penelitian tersebut



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil observasi lapangan dan penelitian, hasil dari penelitian dan kemudian dibuat kesimpulan untuk menjadi masukan dan bermanfaat bagi seluruh *crew* mesin kapal dan Masinis. Berdasarkan paparan yang dikemukakan pada bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas yaitu terjadinya kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller*:

1. Faktor yang menyebabkan kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller* adalah adanya fenomena rembesan pada tangki yang menyebabkan oli bercampur dengan air laut sehingga menyebabkan oli berubah warna dan mengurangi daya dorong kapal.
2. Dampak yang di timbulkan akibat dari kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller* adalah Munculnya kerusakan yang lebih serius pada komponen dan jika tidak segera di tangani akan mengakibatkan kurangnya tenaga pada kapal, yang dapat mengganggu pengoperasian kapal.
3. Upaya yang di lakukan untuk menangani masalah kegagalan monitoring dan pengontrolan *controllable pitch propeller* adalah dengan melaksanakan perawatan dan perbaikan secara berkala dan teratur

terhadap setiap komponen yang ada pada *controllable pitch propeller* sesuai dengan *instruction manual book*.

B. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pengalaman penulis pada saat melaksanakan praktek di atas kapal, terdapat beberapa keterbatasan saat melaksanakan penelitian, yang mana hal ini akan menjadi perhatian bagi peneliti yang akan datang yang akan melakukan observasi untuk menyempurnakan penelitiannya. Tentunya penelitian ini memiliki banyak kekurangan dengan harapan akan di perbaiki dalam penelitian yang akan datang. Keterbatasan dalam penelitian ini di antaranya sebagai berikut:

1. Objek penelitian hanya di fokuskan pada permasalahan pengontrolan *controllable pitch propeller*, yang mana hanya sebagian kecil dari banyaknya masalah yang terjadi di atas kapal pada saat penulis melaksanakan praktek di atas kapal.
2. Narasumber pada penelitian ini hanya dengan *crew mesin* dan *engineer* di kapal MT.Transko Aquila. Dan pada saat penulis melaksanakan wawancara terkadang terganggu dengan masalah yang terjadi di atas kapal yang mana harus juga di selesaikan secara berkala.
3. Objek pada penelitian ini hanya meliputi pada satu kapal dan tidak luas, sehingga hasil dari skripsi ini tidak dapat di gunakan secara luas.

C. Saran

Dari semua pembahasan diatas maka penulis memberikan rekomendasi untuk melakukan perbaikan dan perawatan pada sistem *controllable pitch propeller* untuk menunjang kelancaran operasional kapal dalam rangka perbaikannya, antara lain :

1. Sebagai seorang *chief engginer* dan *enginner* harus selalu memperhatikan setiap kondisi permesinan di atas kapal yang mana telah menjadi tanggung jawab setiap *engineer* di atas kapal. Selain itu seorang *enginner* harus memberikan pengaraham kepada *crew* kapal terutama di bagian *department engine* untuk selalu memperhatikan betapa pentingnya sebuah perawatan dan perbaikan di atas kapal untuk menunjang pengoprasian permesinan.
2. Sebagai *crew* kapal kita harus memiliki kesadaran mengenai pentingnya perawatan dan perbaikan yang sesuai drngan *standart oprasional prosedur* yang telah di tentukan.
3. Saran dari penulis untuk khalayak umum, hasil dari skripsi ini dapat di jadikan sebagai tambahan wawasan umum dan juga referensi pada permasalahan pengontrolan *controllable pitch propeller* yang di sebabkan oleh tercampurnya oli pada *system hydraulic*.

DAFTAR PUSTAKA

- Gumoto, 2012, Baling-baling kapal atau *propeller* memegang peranan penting dalam menentukan gerak.
- Dullens, F. P. M. (2009). Modeling and Control of a Controllable Pitch Propeller. *Technische Universiteit Eindhoven Department Mechanical Engineering Dynamics and Control Group*.
- Julianto, E. (2009). Pemakaian Baling-Baling Bebas Putar (Free Rotating Popeller) Pada Kapal. *Teknik*, 30(2), 140-145.
- Dewanto, A., & Irmawati, D. (2013). Pembelajaran sistem hidrolik dan pneumatik dengan menggunakan automation studio. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(3).
- Semiawan, C. R. (2010). *Metode penelitian kualitatif*. Grasindo.
- Sugiyono . 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* . Bandung : Alfabeta CV. Tim Penyusun PIP Semarang.
- Arikunto, S. (2017). Pengembangan instrumen penelitian dan penilaian program. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*.
- Supardi, S., & Suharsimi, A. (2009). Penelitian Tindakan Kelas. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Situmorang, S. H., Muda, I., Doli, M., & Fadli, F. S. (2010). *Analisis data untuk riset manajemen dan bisnis*. USUpres.

SHIP PARTICULAR

VESSELS PARTICULARS

2.1 / CP 10 / SSP 01.00 B)



Vessel Name	TRANSKO AQUILA
Ex Names	SICHEM COLIBRI
Flag	INDONESIA
Port of Registry	JAKARTA
Call Sign	Y B J U 2
IMO No	9216042
Type of Vessel	OIL & CHEMICAL TANKER
Hull type / No	Double Hull / H199-93
Year build, yard	Keel been laid (27/12/1999), delivery (23/04/2001), Hhueng Shipbuilding & Eng. Co. Ltd

Length O A	92,90 m
Length between P P	83,50 m
Beam (extreme)	14,40 m
Depth moulded	7,00 m
Draft, summer (max)	5,942 m

Dead-weight (designed)	3592
Gross tonnes GT	2808
Net tonnes NT	1042
Light ship	1899,9
Vol. of segregated ballast	1643,61

TLX Sat C	
FBB 250	
FAX FBB 250	
Cell phone	
E-mail	transkoaquila.ybu2@ntk-shipping.com
MMSI No.	525004138

Inert Gas installed	Nitrogen In Bottles
No. of Cargo Tanks	10
No. of Slop Tanks	1
Vol. of Cargo Tanks 98% *	* 3682,938
Vol. of Slop Tanks 98%	53,75
Capacity of Cargo Pumps	10 x 200 cbm/h

FO Capacity (100%)	325,296 m ³
GO/DO Capacity (100%)	88,082 m ³
FW Capacity	228,5 m ³
FO/day steaming	8,5 Tons. Ifo (380)

Main Engine	MAN B&W 6S26MC-MK6
Output ME kW	2,4
Aux. Engines	3 x Yanmar / 6NY161
Aux. kW	441 Kw (each one)
Speed	12

Classification Society	LR
Class ID	9216042
IMO No.	9216042
Official No.	2016 PST No.9206/L

Hull & Machinery	Gard
P & I	Gard
Emergency Response Service	LR
QI	N/A

Owners	PERTAMINA TRANS KONTINENTAL
Management Company	Jl. KRAMAT RAYA NO. 29 JAKARTA INDONESIA
In Management since	22-Apr-16
Classification Notation	+100 A1, Ship Type II, 2G, ESP, LI, + IWS, PCBWT, +LMC UMS
Last updated	

CREWLIST



Name of Vessel : MT. TRANSNO AQUILA
 Call Sign : Y B J U 2
 Gross Tonnage : 2188
 Voyage : 6810T/ABN/0021

CREW LIST

Port of Register : JAKARTA
 Owner : PT. PERTAMINA TRANS KONTINENTAL
 RNO Number : 8216042

Port Of : SEMARANG
 Date : 8-Jan-21
 Last post : 08:58X
 Next Port :

NO	NAME	RANK	PASSPORT		SEAMAN BOOK		CERT	C.O.C		PLACE / DATE OF BIRTH	SIGN ON
			NUMBER	EXPIRED	NUMBER	EXPIRED		NUMBER	NUMBER		
1	Capt Frans Purnawan	Master	B 8727183	04-12-2022	F 088431	25-11-2022	ANT - I	62000135529-10/17	62000135529-10/17	Ujung Porewang, 19 May 1961	01-12-2020
2	Enaw	CH Officer	C 4267026	11-07-2024	D 035284	19-01-2022	ANT - II	62000012294-02/14	62000012294-02/14	Lereno, 29 September 1970	27-07-2021
3	Peg Astomo	2nd Officer	B 2852679	25-12-2023	E 006496	02-09-2022	ANT - III	62012027594-02/15	62012027594-02/15	Tempel, 23 June 1978	13-02-2020
4	Nona Alia Nabaho	3rd Officer	C 4872865	08-10-2024	C 059275	15-05-2024	ANT - III	62116027924-02/16	62116027924-02/16	Makdan, 14 November 1992	28-08-2020
5	Joss Sasmoro	CH Engineer	B 2102736	02-05-2021	E 011160	15-09-2022	ANT - I	62006193117-02/16	62006193117-02/16	Mulang, 09 September 1968	15-11-2020
6	Sano Widad Setyan	2nd Eng. Watch	C 7202614	28-09-2025	F 647884	21-02-2022	ANT - II	62003942417-02/15	62003942417-02/15	Lampail, 14 November 1988	15-04-2021
7	Mulawati Afdin	3rd Engineer	B 7268256	31-04-2022	E 104226	05-08-2021	ANT - II	62020272517-02/18	62020272517-02/18	Bojone, 12 November 1993	27-07-2021
8	Aycon Hadrupulun	4th Engineer	C 2072624	28-03-2024	D 018987	12-11-2021	ANT - III	62116228863-02/19	62116228863-02/19	Metro, 17 January 1994	12-12-2020
9	Jannachi	Boatswain	B 6207397	15-02-2022	C 059276	15-06-2024	RS4-D	62010207134-02/16	62010207134-02/16	Jakarta, 27 July 1978	04-06-2020
10	M.A. Rudy Fani Gahr	AB 1	C 2815418	11-01-2024	E 008482	15-12-2022	RS4-D	62000204153-02/16	62000204153-02/16	Arnhem, 28 April 1990	12-12-2020
11	Soetoro	AB 2	C 2084437	19-09-2025	F 327224	13-07-2023	RS4-D	62014711373-02/18	62014711373-02/18	Palerbang, 05 March 1994	28-10-2020
12	Sembu Purandita H	AB 3	C 6248818	18-01-2025	F 195282	07-02-2022	ANT V	62016548454-01/20	62016548454-01/20	Tononaa, 20 September 1989	28-08-2020
13	Wahyu Fajar Rofiqad	Over 1	C 7781265	10-02-2025	G 059280	08-06-2024	ANT V	62116328131-03/19	62116328131-03/19	Boyardi, 03 September 1994	24-03-2021
14	Randy Utomo	Over 2	B 3385737	17-05-2021	F 117181	03-10-2021	RS4-E	62002021754-02/16	62002021754-02/16	Purabaya, 08 September 1974	28-04-2021
15	Keqi Ushin	Over 3	C 2784130	11-12-2024	G 059281	09-05-2024	RS4-E	62002021754-02/16	62002021754-02/16	Jakarta, 19 November 1980	20-02-2020
16	Wenovo	Cook	B 6972987	17-04-2022	F 617165	25-04-2022	RS7	62000225520-02/19	62000225520-02/19	Jakarta, 29 April 1987	16-04-2021
17	Vedra Purni Wijaya	Cabin Deck	C 6752905	20-03-2025	G 011935	05-07-2023	RS7	62119292020-02/19	62119292020-02/19	Semarang, 14 January 2000	24-08-2020
18	Hutabakul	Cabin Watch	C 4715984	09-07-2025	G 012284	09-01-2023	RS7	62119481980-02/19	62119481980-02/19	Makung, 08 February 1999	28-08-2020

TOTAL CREW ON BOARD = 18 PERSON (INCLUDING MASTERS)



NAKHODA / KOMANDAN

LAMPIRAN WAWANCARA

Tanggal : 17 Februari 2021

Waktu : 12:30 – 13:00

Narasumber : Baso Mifdal

Jabatan : 2nd Engineer

Daftar pertanyaan wawancara

Cadet: Selamat siang bass mohon ijin menyita waktunya sebentar untuk melakukan wawancara mengenai permasalahan *system hidrolik controllable pitch propeler* apakah bass berkenan?

2nd Engineer: Siang det , akan saya jawab prtanyaan mengenai permasalahan sistem hidrolik pada *controllable pitch propeller*.

Cadet: Apa faktor yang menyebabkan terganggunya sistem control pada CPP yang di sebabkan oleh tercampurnya oli hidrolik dengan air pada sistem hidrolik *controllable pitch propeller*?

2nd Engineer: Ada banyak faktor yang dapat menyebabkan air tercampur pada sistem hidrolik terutama yang berhubungan denga *propeller* bisa dari kebocoran *cooler* oli , *seal*, dan masih banyak lagi.

Cadet: Lalu dalam kasus kali ini apa faktor penyebab utama yang menyebabkan kontrol pada sistem hidrolik CPP terganggu bass?

2nd Engineer: Menurut saya faktor penyebabnya adalah, dari *oil cooler* yang di sebabkan oleh rusaknya seal paking pada plat tersebut, sehingga oli dan air yang seharusnya menuju ke *line* nya masing-masing tidak berjalan semestinya. Hal ini mengakibatkan bercampurnya dua fluida tersebut di dalam *hydraulic powerpack*.

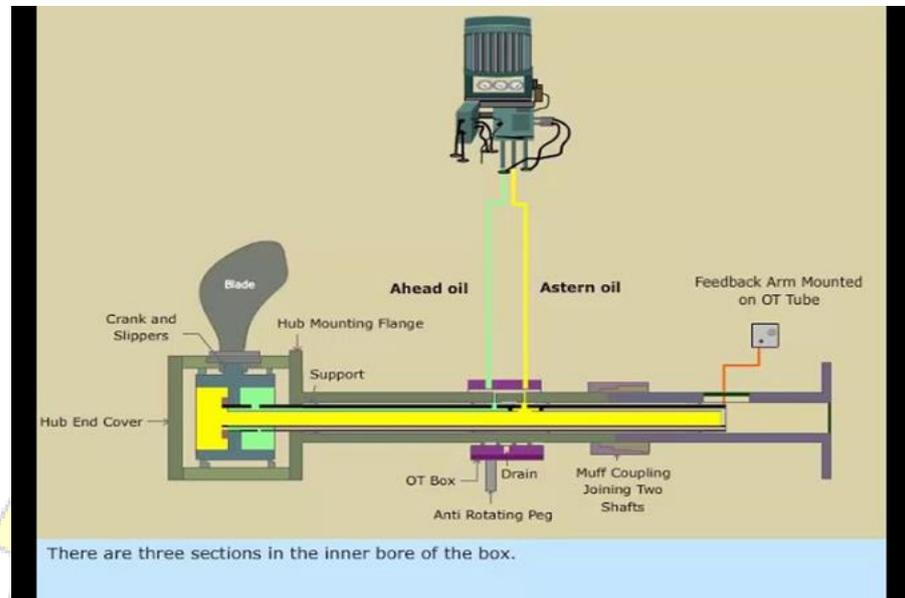
Cadet: Apa upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut bass?

2nd Engineer: Pertama bisa kita lihat pada manual book kapal karena setiap kapal berbeda penanganannya. Hal pertama yang harus dilakukan memastikan *oil cooler* tidak bocor karena penyebab msalahnya adalah kebocoran. Langkah ini bisa di lihat dari *electro motor* yang melebihi *temperature* pada biasanya, sebab pompa bekerja lebih ekstra dari pada biasanya. Dan selanjutnya dapat kita lihat dari gelas duga pada *hydraulic power pack*, bila oli tercampur dengan air maka akan terlihat putih.

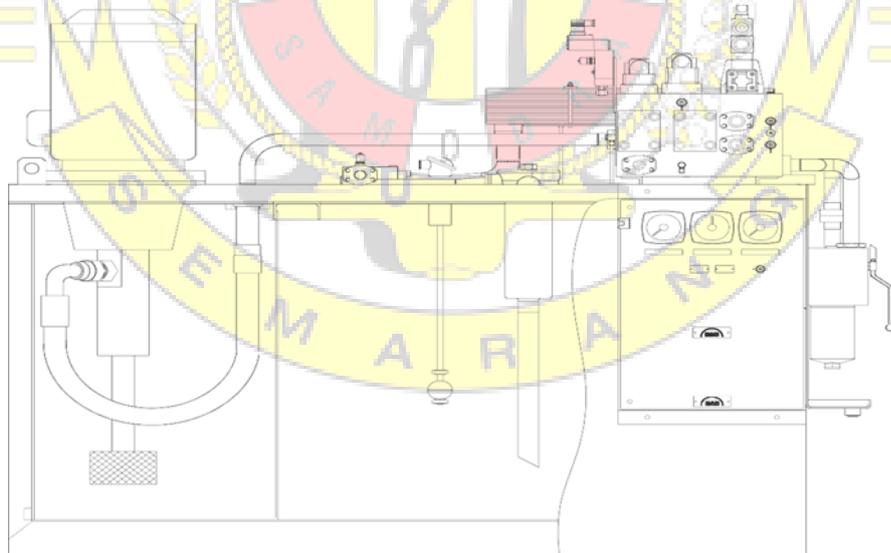
MANUAL BOOK



LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 2.1 *System hydraulic controllible pitch propeller*



Gambar 2.2 *Hydraulic Power Unit – Servo oil tank unit*



Gambar 4.1 MT. Transko Aquila



Gambar 4.2 *Power pack hydraulic CPP*